

## 明 細 書

### タイヤ成型機およびタイヤの製造方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、タイヤのユニフォーミティ、特に、ラジアル方向の力(以下「RF」という)の変動(以下「RFV」という)のレベルを向上させるタイヤの製造方法およびタイヤ成型機に関するものである。

#### 背景技術

- [0002] タイヤのユニフォーミティは、品質上最も重要な項目の一つであり、このレベルを改善することは、大きな開発課題である。ユニフォーミティのうち、RFVについても、従来から、このレベルを改善するため、RFVを悪化させる要因について、一つ一つ因果関係を調査し、対策し、そして、対策結果を維持管理して行く活動が行われ、実際ある程度の改善はなされてきた。
- [0003] しかしながら、RFVを悪化させる要因は無数にあり、これらのすべてについて、対策を行いそして維持管理することは至難の業であり、このような、個々の要因について対策し、これを維持管理して行く方法を用いてRFVをさらに改善することは難しくなっている。一方、要因の如何にかかわらず、所要のサイズのタイヤに関し、オンラインで測定したRFの波形に基づく情報を、製造工程にフィードバックし、所定のRFV変動要因をオンラインで制御して、RFVを改善する方法も検討されているが、有効な制御方法は未だ実現していない。
- [0004] 本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、オンラインで測定したRFの波形もしくはこれに相関のあるタイヤ特性の波形に基づく情報を、製造工程にフィードバックし、所定のRFV変動要因をオンラインで制御することのできるタイヤ成型機とタイヤの製造方法を提供し、RFVのレベルを向上させることを目的とするものである。

#### 発明の開示

- [0005] 上記目的を達成するため、本発明はなされたものであり、その要旨構成ならびに作用を以下に示す。

[0006] <1>は、一対のビードコアをそれぞれ把持する把持部を有し、それぞれの把持部を軸方向に移動して、把持したビードコアを、所定の間隔だけ軸方向に離隔して配置するビードコアトランスファ装置と、外周面に貼りつけたカーカスバンドの軸方向の少なくとも一部分を拡張し、ビードコアの内周面にカーカスバンドを圧着してビードコアをカーカスバンドにセットするバンドドラムとを具えたタイヤ成型機において、

タイヤ成型に先立って測定された同じサイズのタイヤに対するラジアル方向の力の波形、もしくはこれに相関のあるタイヤの特性波形に基づいて定まる所要の角度だけ、ビーカーカスバンドを貼り付けたバンドドラムを回転するバンドドラム回転角制御手段を具えるとともに、ビードコアトランスファ装置の、少なくとも一方の把持部の軸心を、バンドドラムの軸心に対して、予め定められた所定の方向に、前記波形に基づいて定まる所要の角度だけ、相対傾斜させる傾斜制御機構を具えてなるタイヤ成型機である。

[0007] このタイヤ成型機は、タイヤ成型に先立って測定された同じサイズのタイヤに対するラジアル方向の力の波形、もしくはこれに相関のあるタイヤの特性波形に基づいて、カーカスバンドの軸心とビードコアの軸心との相対位置もしくは相対角度をオンラインで制御する機能を具えるものであり、この機能を具えることにより、以下に説明するように、タイヤのRFVのレベルを向上させることができる。

[0008] なお、本明細書中の以下の説明において、波形の「一次調和成分」とは、この波形をフーリエ解析して得られる一次の成分をいい、また、カーカスバンドの軸心とビードコアの軸心との相互の「位置ずれ」とは、それぞれの軸心が平行に偏心していることもしくは偏心量を、これらの軸心の相互の「角度ずれ」とは、軸心同士が相対的に傾斜していることもしくは相対傾斜量をいい、「位置ずれ」および「角度ずれ」のいずれも、それぞれ、方向と大きさを持つベクトル量である。

[0009] オンラインで測定したタイヤのRFの測定波形に基づく情報をフィードバックし、このタイヤの製造の後に製造されるタイヤのRFV変動要因波形（例えば、ある部材の周方向に沿った幅方向位置の波形）をオンラインで変化させて制御し有効な改善結果を得るためには、このRFV変動要因波形を変化させる修正操作と、この修正操作の結果現れる、RFの測定波形の変化とが一義的に関係付けることができ、かつ、ゲイ

ン、すなわち、RFV変動要因波形の単位操作量に対するRFの測定波形の変化の大きさが十分大きいことが必要である。

[0010] このような観点で、制御の対象となりうるRFV変動要因波形を精査したところ、タイヤの周方向に沿って、両方のビードコア間に延在するカーカスコードの長さ(以下「コードパス長さ」という)を一本ずつ測定して得られる波形(以下「コードパス波形」という)の一次調和成分と、このタイヤのRFの測定波形の一次調和成分とは、明確に相関があることがわかった。すなわち、それぞれの一次調和成分の位相は一致し、振幅は互いに比例関係にあることがわかった。そして、このコードパス波形の一次調和成分の振幅と位相は、成型工程における、円筒状に貼り付けられたカーカスバンドの軸心に対するそれぞれのビードコアの軸心の位置ずれもしくは角度ずれの大きさと方向とに、それぞれ、一義的に関係付けられることも分かった。

[0011] 本発明は、以上の調査結果に基づいて、円筒状をなすカーカスバンドの外周にビードコアをセットする際の、カーカスバンドの軸心とビードコアの軸心との相互の位置ずれもしくは角度ずれが製品タイヤに生起する、RFの波形の一次調和成分を推定する推定式を得ることが可能なことを見出し、タイヤを成型するに際して、カーカスバンド軸心に対するビードコアの軸心の位置もしくは角度を相対変化させる修正操作を行うことにより、RFVを低減できることに想到してなされたものである。なお、「相対変化させる」とは、カーカスバンド軸心およびビードコア軸心のいずれを変化させてもよく、さらに、これらの両方を変化させてもよいことを意味する。

[0012] この考え方を、図1ー図2に、横軸に周方向位置をとって例示した各波形のグラフに基づいて説明する。なお、横軸の原点に関しては、例えば、カーカス部材を成型ドラムに貼りつける際、成型ドラムの所定の位置でこれをジョイントするように標準化しておき、このジョイント位置をすべての波形に共通の原点とすることにより互いに関連付けることができる。図1(a)に示す波形X1は、タイヤのRFの測定波形であり、このタイヤのRFVは $V_{x1}$ である。図1(a)の測定波形をフーリエ解析して、図1(b)の一次調和成分Y1を求めることができ、この一次調和成分Y1を、振幅 $V_{y1}$ と位相 $\phi_{y1}$ とで特定することができる。次いで、この波形を反転して反転一次調和波形Z1を求める。これが、図2(a)に示すものであり、その振幅と位相は、それぞれ、 $V_{y1}$ と $(\phi_{y1}-180$

°)である。

[0013] この反転一次調和波形を生成する、カーカスバンド軸心とビードコア軸心との位置ずれもしくは角度ずれの大きさおよび方向は、前述の通り、予め設定した推定式から逆算することができ、そして、図1(a)で測定したタイヤと同じサイズのタイヤを同じ成型機で成型するに際して、推定式から逆算して求められた方向に、求められた大きさだけ、カーカスバンド軸心およびビードコア軸心の少なくとも一方を変化させて成型することにより、図1(a)に示す波形と図2(a)に示す波形を加算した、図2(b)に示すRF測定波形X2を生成することが期待できる。この例の場合、この操作を行わなければ、RFVが $V_{x1}$ と予想されるタイヤのRFVを、この方法により、 $V_{x2}$ に低減することができる。

[0014] なお、この前提には、同じ成型機で成型されたタイヤは、同じ傾向のRF波形を顕すことを前提としているが、実際には、同じ成型機で成型されたタイヤであっても、RFを測定したタイヤと、これから修正操作を加えようとするタイヤとは、その他の製造条件が異なる場合が多い。この場合には、実際にRFを測定したタイヤのRF測定波形XXと、修正操作を加えようとするタイヤの、修正操作を加えなかったと仮定した場合の推定RF波形YYとの関係を把握できる場合には、波形XXから波形YYを導き出す数値処理式を準備しておき、波形XXにこの所定の数値処理を施して測定波形を加工した波形YYを計算し、この波形YYに前述の修正操作を加えることにより、加工を施さない場合に比べて、より修正効果の高い修正操作をおこなえる場合もある。

[0015] 例えば、タイヤ加硫モールドの周方向バラツキ等加硫工程でのバラツキに起因するタイヤのRFのバラツキを加硫要因波形と呼び、加硫工程より前の工程でのバラツキに起因するものを成型要因波形と呼ぶことにすると、製品タイヤのRF測定波形XXから、予め分かっている加硫要因波形を差し引く処理を行って測定波形を加工することにより成型要因波形YYを計算し、この波形YYに前述の修正操作を加えることにより成型要因波形YYの振幅を小さくし、加硫要因波形についてはモールドのバラツキ削減等の対策によりRFVを改善することもできる。

[0016] 以上の説明において、製品タイヤのRF波形に基づいて成型機におけるビードコアとカーカスバンドの相対位置ずれもしくは角度ずれを制御することによりRFVを改善

できることを示したが、製品タイヤのRF波形の代りに、グリーンタイヤのラジアルランナウトの波形を測定しこの波形（以下「GTのRR波形」という）に基づいて成形機におけるビードコアとカーカスバンドとの相互の位置ずれもしくは角度ずれを制御することもできる。GTのRR波形とは、グリーンタイヤをリムに装着しグリーンタイヤ内に内圧を充填した後リムを回転させながら、距離センサ等により測定される、グリーンタイヤのトレッド部外周の幅方向中央位置での半径の変化の波形をいう。そして、このGTのRR波形は成形要因波形と高い相関があることがわかっているので、前述の議論に基づいて、測定されたGTのRR波形に対する反転一次調和波形を生成するよう、成型機上でビードコアとカーカスバンドとの相互の軸心の位置ずれもしくは角度ずれを制御することにより、成形要因波形の振幅を減少させ、ひいては製品タイヤのRFVを減少させることができる。

[0017] GTのRR波形を用いて成形機におけるビードコアとカーカスバンドとの相互の位置ずれもしくは角度ずれを制御する方法は、タイヤを加硫する加硫工程を経る以前にこれを測定するものであり、タイヤを成形した直後に測定しこれをすぐ前記相互の位置ずれもしくは角度ずれの制御にフィードバックすることができるので、タイヤを無駄に加硫することなくRFVのレベルの優れたタイヤを製造することができる。

[0018] このように、＜1＞によれば、タイヤ成型に先立って測定された同じサイズのタイヤに対するラジアル方向の力の波形、もしくはこれに相関のあるタイヤの特性波形に基づいて定まる所要の角度だけ、のカーカスバンドを貼り付けたバンドドラムを回転するバンドドラム回転角制御手段を具えるとともに、ビードコアトランスファ装置の、少なくとも一方の把持部の軸心を、バンドドラムの軸心に対して、予め定められた所定の方に、前記波形に基づいて定まる所要の角度だけ、傾斜させる傾斜制御機構を具えるので、カーカスバンド軸心とビードコア軸心と角度ずれの方向および大きさを制御して、前記反転一次調和波形を生成することができ、したがって、タイヤのRFVを改善することができる。

[0019] ここで、前記位置ずれもしくは角度ずれを付与する方法として、本発明のタイヤ成型機において行われるカーカスバンドを回転する操作の代りに、ビードコアもしくはカーカスバンドの軸心を変位させるに際して変位の大きさだけでなく変位の方向をも制

御する代替方法も考えられる。しかしながら、本発明のタイヤ成型機によれば、通常既に具えられているバンドドラムを回転する機能を利用することにより、ビードコアもしくはカーカスバンドの軸心を変位させる機構を一自由度で済ませることができ、代替方法に対比して、前記角度ずれを付与する機構をより簡素にして、設備に要するコストとスペースとを節減することができる。

[0020] <2>は、<1>において、前記バンドドラムより移載されたビードコアセット済のカーカスバンドの半径方向外側に残余のタイヤ構成部材を貼り付ける成型ドラムを具えるとともに、このカーカスバンドが、前記バンドドラム回転角制御手段によって回転された角度だけ、成型ドラムを反対側に回転する成型ドラム回転角制御手段を設けてなるタイヤ成型機である。

[0021] <2>によれば、ビードコアセット済のカーカスバンドの半径方向外側に残余のタイヤ構成部材を貼り付ける成型ドラムを具えるが、成型ドラムを回転してカーカスバンドをビードコアがセットされる前の回転位置に戻す操作を行わせる成型ドラム回転角制御手段を具えるので、カーカスバンドを構成するカーカス部材やインナーライナ部材のジョイント位置と、ビードコアをセットしたあと貼り付けられる残余のタイヤ構成部材、例えば、ベルト部材やトレッドゴム部材のジョイント位置との軸心まわりの位置関係を、カーカスバンドの前記回転の角度に関係なく一定のものとしことができ、このことにより、予め最適に設定されたそれぞれの部材のジョイント部の位置関係を崩すことなく、最良のタイヤバランス性能を維持させることができる。

[0022] <3>は、外周面に貼りつけられたカーカスバンドの軸方向中央部分だけを拡張させる成型ドラムと、一對のビードコアのそれぞれを把持する把持部を有し、それぞれの把持部を軸方向に移動して、把持したビードコアを、拡張したカーカスバンド中央部分の側面に形成された段差面に軸方向外側から押し当ててビードコアをカーカスバンドにセットするそれぞれのビードセッタとを具えたタイヤ成型機において、

タイヤ成型に先立って測定された同じサイズのタイヤに対するラジアル方向の力の波形、もしくはこれに相関のあるタイヤの特性波形に基づいて定まる所要の角度だけ、カーカスバンドを貼り付けた成型ドラムを回転する成型ドラム回転角制御手段を具えるとともに、ビードセッタの、少なくとも一方の把持部の軸心を、成型ドラムの軸心に

対して、予め定められた所定の方向に、前記波形に基づいて定まる所要の間隔だけ、偏心させる偏心制御機構を具えてなるタイヤ成型機である。

[0023] <3>によれば、タイヤ成型に先立って測定された同じサイズのタイヤに対するラジアル方向の力の波形、もしくはこれに相関のあるタイヤの特性波形に基づいて定まる所要の角度だけ、カーカスバンドを貼り付けた成型ドラムを回転する成型ドラム回転角制御手段を具えるとともに、ビードセッタの、少なくとも一方の把持部の軸心を、成型ドラムの軸心に対して、予め定められた所定の方向に、前記波形に基づいて定まる所要の間隔だけ、偏心させる偏心制御機構を具えるので、カーカスバンド軸心とビードコア軸心と位置ずれの方向および大きさを制御して、前記反転一次調和波形を生成することができ、したがって、タイヤのRFVを改善することができる。

[0024] ここで、前記位置ずれもしくは角度ずれを付与する方法として、本発明のタイヤ成型機において行われるカーカスバンドを回転する操作の代りに、ビードコアもしくはカーカスバンドの軸心を偏心させるに際して偏心の大きさだけでなく偏心の方向をも制御する代替方法も考えられる。しかしながら、本発明のタイヤ成型機によれば、通常既に具えられている、成型ドラムを所要の角度だけ回転する機能を利用することにより、ビードコアもしくはカーカスバンドの軸心を偏心させる機構を一自由度で済ませることができ、代替方法に対比して、前記位置ずれを付与する機構をより簡素にして、設備に要するコストとスペースとを節減することができる。

[0025] <4>は、<3>において、前記成型ドラム回転角制御手段は、ビードコアセット済のカーカスバンドを貼り付けた成型ドラムを、カーカスバンドが回転された前記角度だけ、反対側に回転するよう構成されてなるタイヤ成型機である。

[0026] <4>によれば、成型ドラム回転角制御手段は、ビードコアセット済のカーカスバンドを貼り付けた成型ドラムを、カーカスバンドが回転された前記角度だけ、反対側に回転するよう構成されるので、カーカスバンドを構成するカーカス部材やインナーライナ部材のジョイント位置と、ビードコアをセットしたあと貼り付けられる残余のタイヤ構成部材、例えば、ベルト部材やトレッドゴム部材のジョイント位置との軸心まわりの位置関係を、カーカスバンドの前記回転の角度に関係なく一定のものとすることができ、このことにより、予め最適に設定されたそれぞれの部材のジョイント部の位置関係を

崩すことなく、最良のタイヤバランス性能を維持させることができる。

[0027] <5>は、ビードコアと、それぞれのビードコア間にトロイダル状に延在させて、側部分をビードコアの周りで半径方向外方に折り返したカーカスとを具えるタイヤの製造方法であって、

円筒状のカーカスバンドの軸心とビードコアの軸心との相互の位置ずれもしくは角度ずれが生起するトロイダルカーカス体のラジアルランナウトの波形の一次調和成分を推定する推定式をあらかじめ準備し、

トロイダルカーカス体のラジアルランナウトを全周にわたって測定し、この測定波形もしくはこれを加工した波形から抽出した一次調和成分を反転してこれを反転一次調和波形とし、

その後、このタイヤと同じサイズのタイヤを同じ成型機で成型するに際して、前記反転一次調和波形を生起するカーカスバンドの軸心とビードコア軸心との相互の位置ずれもしくは角度ずれを前記推定式より逆算して求め、

少なくとも一方のビードコアの軸心の、カーカスバンドの軸心に対する相対位置もしくは相対角度を、求められたずれの方向に、求められたずれの大きさだけ変化させて、ビードコアをカーカスバンドにセットするタイヤの製造方法である。

[0028] <5>は、先に説明した、タイヤのRF波形やGTのRR波形の代りに、トロイダルカーカス体のラジアルランナウト(以下「TCのRR」という)波形を用いて、これを基礎にした反転一次調和波形を生成するように、ビードコアおよびカーカスバンドの軸心同士の位置ずれもしくは角度ずれを制御することを特徴とするものである。

[0029] このTCのRR波形とは、トロイダルカーカス体、すなわち、両ビードコアに対応するそれぞれのカーカスバンド部分を把持した状態で、両ビードコアの間隔を狭めながらこれらのビードコア間に延在するカーカスバンド部分に内圧を充填してトロイダル状に膨出させるとともにカーカスバンドのビードコアの幅方向両外側部分をそれぞれビードコアの周りに折返してできる中間成型体の、幅方向中央位置での半径の周方向変化の波形をいう。そして、このTCのRR波形は前記製品タイヤRFの成形要因波形と高い相関があることがわかっているので、前述の議論に基づいて、測定されたTCのRR波形に対する反転一次調和波形を生成するよう、成型機上でビードコアとカー



カスバンドとの相互の軸心の位置ずれもしくは角度ずれを制御することにより、成形要因波形の振幅を減少させ、ひいては製品タイヤのRFVを減少させることができる。

- [0030] TCのRR波形を用いて成形機におけるビードコア軸心とカーカスバンド軸心と位置ずれあるいは角度ずれを制御する方法は、ベルト部材やトレッドゴム部材を貼り付ける前にRRを測定するので、測定結果のフィードバックの遅れをできるだけ小さくして、迅速な修正を加えることができるとともに、これらの部材を貼り付ける前の、カーカスバンドとビードのセット位置関係を最適なものとすることができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0031] [図1]本発明に係るタイヤ成型機を説明に関連して示すRFの波形である。  
[図2]本発明に係るタイヤ成型機を説明に関連して示すRFの波形である。  
[図3]本発明に係る第一の実施形態のタイヤ成型機1を示す略線正面図である。  
[図4]図3の矢視IV-IVに対応して示す、ビードセッタの正面図である。  
[図5]図4の矢視V-Vに対応して示す、ビードセッタの側面図である。  
[図6]成型ドラムを軸方向から見た模式図である。  
[図7]本発明に係る第二の実施形態のタイヤ成型機1を示す略線正面図である。  
[図8]ビードコアトランスファ装置の走行ベース部を示す側面図である。  
[図9]図8のIX-IX断面図である。  
[図10]カーカスバンドもしくは成型ドラムを軸方向から見た模式図である。  
[図11]ビードコアをカーカスバンドにセットする際の工程を説明する、カーカスバンドを軸心を通る面で示す略線断面図である。  
[図12]図11に続く略線断面図である。  
[図13]第三の実施形態のタイヤの製造方法を示すフローチャートである。

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0032] 以下、図3～図6に基づいて本発明の第一の実施形態について説明する。図3は、本発明に係るタイヤ成型機1を示す略線正面図である。タイヤ成型機1は、成型機本体部2と、成型機本体部2により片持ち支持されて回転し、インナーライナ部材やカーカス部材を貼り付けてカーカスバンドCを形成する成型ドラム3と、成型ドラム3の軸方向両側に配置され軸方向に移動するそれぞれのビードセッタ4A、4Bと、軸方向

に向いて固定されたレール5と、ビードセッタ4A、4Bに取り付けられ、これらを支持してレール5の上を走行する走行ガイド7A、7Bとを具える。

[0033] 図3は、成型ドラム3上で円筒状のカーカスバンドCを形成した後、成型ドラム3の中央部3Aを拡張して、カーカスバンドCの中央部分を拡張した状態におけるタイヤ成型機1を示し、カーカスバンドCの中央部分の両側面には段差面Dが形成されている。

[0034] それぞれのビードセッタ4A、4Bは、ビードコアBを把持する把持部6A、6Bをそれぞれ具え、把持部6A、6Bを軸方向中央側に移動して、ビードコアBを、カーカスバンドCの段差面Dに軸方向外側から押し当ててビードコアBをカーカスバンドCにセットすることができる。

[0035] このタイヤ成型機1は、例えば、左側のビードセッタ4Aの把持部6Aの軸心L1を、水平面内で軸と直角の方向に、所要の量だけ成型機1の軸心L0との平行を保持したまま変位可能に設けられるとともに、成型ドラム3をその軸心周りの所要回転位置で停止可能に設けられ、水平面内で軸心L1を変位することにより「コードパス波形」の一次調和成分の振幅を、また、成型ドラム3を回転することにより「コードパス波形」の一次調和成分の位相を、それぞれ所要の値に制御することができる。以下に、この機構の詳細を説明する。

[0036] なお、図3に示す例においては、右側のビードセッタ4Bの把持部6Bの軸心L2は固定されているが、これを、左側のビードセッタ4Bと同じ向きに同じ量だけ変位させることもでき、この場合、グリーンタイヤの特性をより左右対象に近づけることができ、好ましい。

[0037] 図4は、図3の矢視IV-IVに対応して示す、左側のビードセッタ4Aの正面図、図5は、図4の矢視V-Vに対応して示す、ビードセッタ4Aの側面図である。ビードセッタ4Aは、ベース11、ベース11に中間リング12を介して取り付けられた固定プレート13、固定プレート13にブラケット14を介して取り付けられたサーボモータ15、ブラケット14に軸支されて垂直に配置され、サーボモータ15により回転されるねじ軸16、ねじ軸16と螺合し、ねじ軸16の回転に伴って垂直方向に往復変位する移動ブロック17、および、固定プレート13に設けたガイドピン19にガイドされ水平方向に往復変位する

左右可動プレート21を具えている。また、左右可動プレート21に、垂直方向に対してわずかに傾斜して延在する傾斜ガイド22および把持部6Aを固定して取り付けるとともに、移動ブロック17に、傾斜ガイド22に係合して移動する傾斜ガイド係合部23を固定して設ける。

- [0038] ビードセッタ4Aにおいて、サーボモータ15を駆動して、ねじ軸16を回転すると、移動ブロック17は垂直方向に移動する。左右可動プレート21は水平方向にのみ移動が可能となるよう拘束されており、左右可動プレート21に取り付けられた傾斜ガイド22は、移動ブロック17の傾斜ガイド係合部23に係合しているため、ねじ軸16を回転することにより、左右可動プレート21を水平に移動させることができる。
- [0039] 傾斜ガイド22の垂直方向に対する傾斜角度を $\alpha$ とすると、左右可動プレート21の水平移動距離は、移動ブロック17の垂直移動距離の $\tan \alpha$ 倍となり、サーボモータの回転角度を制御することにより、左右可動プレート21に取り付けられた把持部6Aの軸心を成型ドラム3の軸心に対して平行に、所要の量だけ水平方向に偏心させることができる。また、 $\tan \alpha$ を小さくすれば、その分だけ左右可動プレート21の停止位置精度が向上するので、把持部6Aの軸心L1の左右の位置決めを精度よく行うことができる。
- [0040] この実施形態においてビードコアBをカーカスバンドCにセットするに際しては、上述のようにビードセッタ4Aの把持部6Aを水平に変位させてこの方向にビードコアBの軸心を偏心させるが、それとともに、図6(a)に、成型ドラム3を軸方向から見た模式図で示すように、成型ドラム3を、カーカスバンドCを形成した後これにビードコアBをセットするに先立って、図示しない成型ドラム回転角制御手段により、生起させようとする反転一次調和波形のピークの周方向位置Pが水平方向に向くよう角度 $\theta$ だけ回転する。そして、カーカスバンドCにビードコアBをセットしたあと、図6(b)に示すように、成型ドラム3を、先に操作した角度 $\theta$ と同じ角度だけ先の回転操作と逆の向きに回転させる。
- [0041] 以上の操作により、前記反転一次調和波形を生起させることができ、あわせて、予め最適に調整させ部材相互の周方向の位置関係を維持させることができる。
- [0042] なお、前述の説明で、タイヤ成型機1は、把持部6Aは水平面内に拘束されて変位

するよう構成したが、垂直面内の拘束されるものとしてもよく、あるいは他の一方向に拘束されるものとしてもよい。

- [0043] 本発明に係るタイヤ成型機の第二の実施形態について、図7ー図12に基づいて説明する。図7は、タイヤ成型機31を示す略線正面図である。タイヤ成型機31は、成型機本体部32と、成型機本体部32により片持ち支持されて回転し、カーカスバンドCを含むタイヤ部材を貼りつけるバンドドラム33と、バンドドラム33の軸方向両側に配置され軸方向に移動するそれぞれのビードコアトランスファ装置34A、34Bと、これらを支持して、軸方向にガイドするレール35とを具えている。
- [0044] それぞれのビードコアトランスファ装置34A、34Bは、ビードコアBを把持する把持部36A、36Bとこれを支持してレール上を走行する走行ベース部37A、37Bとをそれぞれ具えている。図7は、バンドドラム33上にカーカスバンドCを貼りつけた後、ビードコアBを把持したビードコアトランスファ装置34A、34Bを軸方向に移動して、バンドドラム33の外周の軸方向所定位置に配置した状態のタイヤ成型機31を示している。
- [0045] この状態のあと、バンドドラム33を拡張して、把持部36A、36Bに把持したビードコアBの内周面にカーカスバンドCを押し当てることにより、ビードコアBをカーカスコードCにセットすることができる。
- [0046] このタイヤ成型機31は、左側のビードコアトランスファ装置34Aの把持部36Aの軸心L1を、垂直面内で、所要の傾き角だけ傾斜可能に設けられるとともに、バンドドラム33をその軸心周りの所要回転位置で停止可能に設けられ、垂直面内で軸心L1を傾斜することにより「コードパス波形」の一次調和成分の振幅を、また、バンドドラム33を回転することにより「コードパス波形」の一次調和成分の位相を、それぞれ所要の値に制御することができる。以下に、この機構の詳細を説明する。
- [0047] 図8は、図7に示した左側のビードコアトランスファ装置34Aの走行ベース部37Aを示す側面図、図9は、図8のIX-IX断面図である。ビードコアトランスファ装置34Aの走行ベース部37Aは、レール35上を走行するランナ41Aと、ランナ41Aに固定されたベースブロック42Aとを具える。ベースブロック42Aに、水平に延在する回転中心軸49Aを固定して取付け、把持部36Aを、回転中心軸49Aの周りに揺動自在に取り

付けている。すなわち、把持部36Aは、走行ベース部37Aに設けた回転中心軸49Aを中心に、垂直面内を揺動することができる。

- [0048] また、ベースブロック42Aには、サーボモータ43Aと、サーボモータ43Aの出力軸に連結したウォーム44Aと、ウォーム44Aと噛合して、駆動軸46Aに直結してこれを回転させるウォームホイール45Aとを設けている。駆動軸46Aは、回転中心軸49Aと平行に延在して設けられ、また偏心した断面を有し、ベースブロック42Aに回転自在に軸支されるとともに、把持部36Aに連結された長穴付き軸受部材47に設けられた長穴に係合して設けられる。
- [0049] サーボモータ43Aを所定の角度だけ回転し、ウォーム44Aとウォームホイール45Aとを介して駆動軸46Aを回転することにより、偏心した駆動軸46Aと軸受部材47の長穴との係合位置を変化させ、把持部36Aを回転中心軸39Aの周りに揺動することができ、よって、把持部36Aの軸心を垂直面内に所要の角度だけ傾斜させることができる。
- [0050] この実施形態においてビードコアBをカーカスバンドCにセットするに際しては、上述のようにビードトランスファ装置34Aの把持部36Aを傾斜させて垂直面内でビードコアBの軸心を傾斜させるが、それとともに、図10(a)に、バンドドラム33を軸方向から見た模式図で示すように、カーカスバンドCを形成した後これにビードコアBをセットするに先立って、バンドドラム33を、図示しない成型ドラム回転角制御手段により、生起される反転一次調和波形のピークの周方向位置Pが垂直方向に向くよう角度 $\phi$ だけ回転する。
- [0051] 図11、図12は、ビードコアBをカーカスバンドCにセットする際の工程を説明するための、カーカスバンドCをその軸心を通る面で示す略線断面図である。図11(a)に示すように、バンドドラム33の外周上に形成したカーカスバンドCに、前記所要の角度 $\phi$ だけ回転する操作を加えたあと、その外周上にビードトランスファ装置34A、34Bの把持部36A、36Bで把持したビードコアBを配置し、次いで、図11(b)に示すように、バンドドラム33を拡張して、ビードコアBの内周面にカーカスバンドCの外周面を圧着し、次いで、図11(c)に示すように、バンドドラム33を縮径すると、ビードコアセット済のカーカスバンドCが、把持部36A、36Bに把持された状態でビードトランスファ

装置34A、34Bに移載される。

[0052] 図12(a)は、ビードコアセット済のカーカスバンドをビードトランスファ装置34A、34Bで把持して、成型ドラム40の半径方向外側に配置した状態を示す図であるが、この状態の後、図12(b)に示すように、成型ドラム40のビードロック部40bを拡張してカーカスバンドCのビードコア対応部分を把持することにより、ビードコアセット済のカーカスバンドCを成型ドラム40の外周上で把持し、このあと、把持部36A、36Bを拡張してビードコアトランスファ装置34A、34Bを成型ドラム40の外周位置から待避させることにより、ビードコアセット済のカーカスバンドCを成型ドラム40上に移載することができる。

[0053] そして、このあと、図10(b)に、成型ドラム40を軸方向から見た模式図で示すように、成型ドラム40を、図示しない成型ドラム回転角制御手段により、先にバンドドラム33を回転した際の回転角 $\phi$ だけ反対方向に回転する。このことにより予め定められた各部材のジョイント位置を所定のものにすることができ、安定したバランスのよいタイヤを製造することができる。

[0054] 図13は、第三の実施形態のタイヤの製造方法を示すフローチャートである。この実施形態においては、グリーンタイヤを成型するにあたり、カーカスバンドを成型し(A)、その後カーカスバンドをトロイダル状にするとともにビードコアの周りにカーカスバンドの両側部を折返してトロイダルカーカス体(TC)を形成し、その後、ベルト部材、トレッドゴム部材を貼り付けて(C)、グリーンタイヤを完成する(D)が、ベルト部材、トレッドゴム部材の貼り付け(C)に先だって、TCのRR波形を測定し(B)、この波形から、タイヤのRFについて説明したと同様の手順にしたがってこれを解析し、TCのRRの反転一次調和波形を求め、これから、次に成型するタイヤのカーカスバンドにビードコアをセットする際の、カーカスバンドとビードコアの位置ずれもしくは角度ずれの大きさ $m$ とその方向 $\alpha$ を計算し(E)、これらに基づいて、前記位置ずれもしくは角度ずれを生成するようタイヤ成型機を制御し、カーカスバンドにビードコアをセットしてビードコアセット済のカーカスバンドを形成する(A)。

#### 産業上の利用分野

[0055] 以上述べたところから明らかなように、本発明のタイヤ成型機によれば、タイヤ成型

に先立って測定された同じサイズのタイヤに対するラジアル方向の力の波形、もしくはこれに相関のあるタイヤの特性波形に基づいて定まる所要の角度だけ、カーカスバンドを貼り付けたバンドドラムを回転するバンドドラム回転角制御手段を具えるとともに、ビードコアトランスファ装置の、少なくとも一方の把持部の軸心を、バンドドラムの軸心に対して、予め定められた所定の方法に、前記波形に基づいて定まる所要の角度だけ、傾斜させる傾斜制御機構を具えてなるので、簡素な機構だけでRFVを改善することができ、

また、TCのRR波形を基にした反転一次調和波形を生成するように、ビードコアとカーカスバンドとの軸心の相互の位置ずれもしくは角度ずれを制御して、カーカスバンドにビードコアをセットするので、TCのRRの悪化を速やかに修正することができ、このこともRFVを向上させるものとなる。

### 請求の範囲

- [1] 一対のビードコアをそれぞれ把持する把持部を有し、それぞれの把持部を軸方向に移動して、把持したビードコアを、所定の間隔だけ軸方向に離隔して配置するビードコアトランスファ装置と、外周面に貼りつけたカーカスバンドの軸方向の少なくとも一部分を拡張し、ビードコアの内周面にカーカスバンドを圧着してビードコアをカーカスバンドにセットするバンドドラムとを具えたタイヤ成型機において、
- タイヤ成型に先立って測定された同じサイズのタイヤに対するラジアル方向の力の波形、もしくはこれに相関のあるタイヤの特性波形に基づいて定まる所要の角度だけ、カーカスバンドを貼り付けたバンドドラムを回転するバンドドラム回転角制御手段を具えるとともに、ビードコアトランスファ装置の、少なくとも一方の把持部の軸心を、バンドドラムの軸心に対して、予め定められた所定の方向に、前記波形に基づいて定まる所要の角度だけ、相対傾斜させる傾斜制御機構を具えてなるタイヤ成型機。
- [2] 前記バンドドラムより移載されたビードコアセット済のカーカスバンドの半径方向外側に残余のタイヤ構成部材を貼り付ける成型ドラムを具えるとともに、このカーカスバンドが、バンドドラム回転角制御手段によって回転された前記角度だけ、成型ドラムを反対側に回転する成型ドラム回転角制御手段を設けてなる請求の範囲第1項に記載のタイヤ成型機。
- [3] 外周面に貼りつけられたカーカスバンドの軸方向中央部分だけを拡張させる成型ドラムと、一対のビードコアのそれぞれを把持する把持部を有し、それぞれの把持部を軸方向に移動して、把持したビードコアを、拡張したカーカスバンド中央部分の側面に形成された段差面に軸方向外側から押し当ててビードコアをカーカスバンドにセットするそれぞれのビードセッタとを具えたタイヤ成型機において、
- タイヤ成型に先立って測定された同じサイズのタイヤに対するラジアル方向の力の波形、もしくはこれに相関のあるタイヤの特性波形に基づいて定まる所要の角度だけ、カーカスバンドを貼り付けた成型ドラムを回転する成型ドラム回転角制御手段を具えるとともに、ビードセッタの、少なくとも一方の把持部の軸心を、成型ドラムの軸心に対して、予め定められた所定の方向に、前記波形に基づいて定まる所要の間隔だけ、偏心させる偏心制御機構を具えてなるタイヤ成型機。



[4] 前記成型ドラム回転角制御手段は、ビードコアセット済のカーカスバンドを貼り付けた成型ドラムを、カーカスバンドが回転された前記角度だけ、反対側に回転するよう構成されてなる請求の範囲第3項に記載のタイヤ成型機。

[5] ビードコアと、それぞれのビードコア間にトロイダル状に延在させて、側部部分をビードコアの周りで半径方向外方に折り返したカーカスとを具えるタイヤの製造方法であって、

円筒状のカーカスバンドの軸心とビードコアの軸心との相互の位置ずれもしくは角度ずれが生起するトロイダルカーカス体のラジアルランナウトの波形の一次調和成分を推定する推定式をあらかじめ準備し、

トロイダルカーカス体のラジアルランナウトを全周にわたって測定し、この測定波形もしくはこれを加工した波形から抽出した一次調和成分を反転してこれを反転一次調和波形とし、

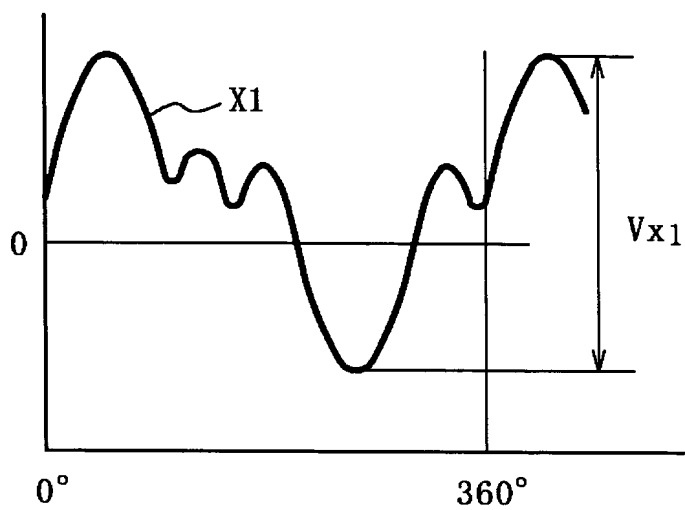
その後、このタイヤと同じサイズのタイヤを同じ成型機で成型するに際して、前記反転一次調和波形を生起するカーカスバンドの軸心とビードコア軸心との相互の位置ずれもしくは角度ずれを前記推定式より逆算して求め、

少なくとも一方のビードコアの軸心の、カーカスバンドの軸心に対する相対位置もしくは相対角度を、求められたずれの方向に、求められたずれの大きさだけ変化させて、ビードコアをカーカスバンドにセットするタイヤの製造方法。

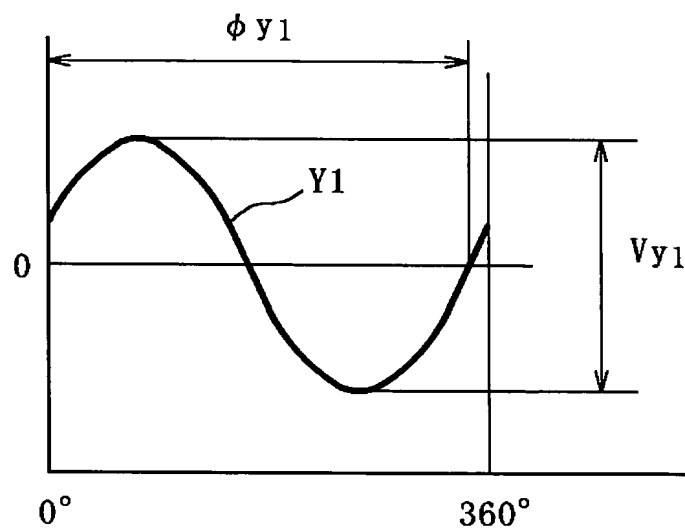
[図1]

**FIG. 1**

(a)



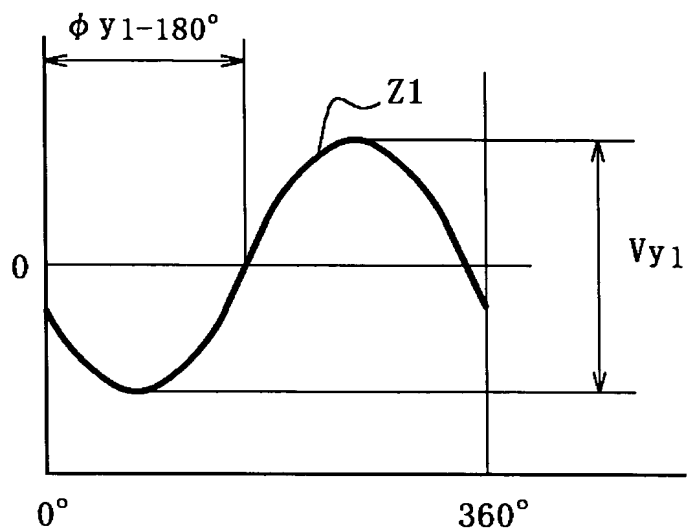
(b)



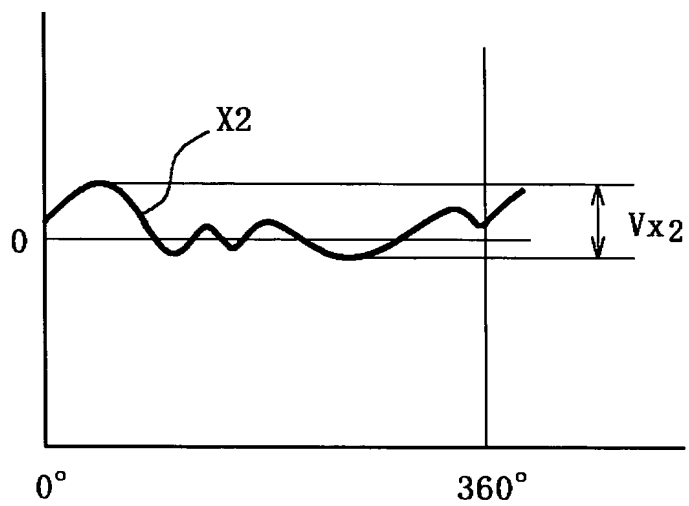
[図2]

**FIG. 2**

(a)

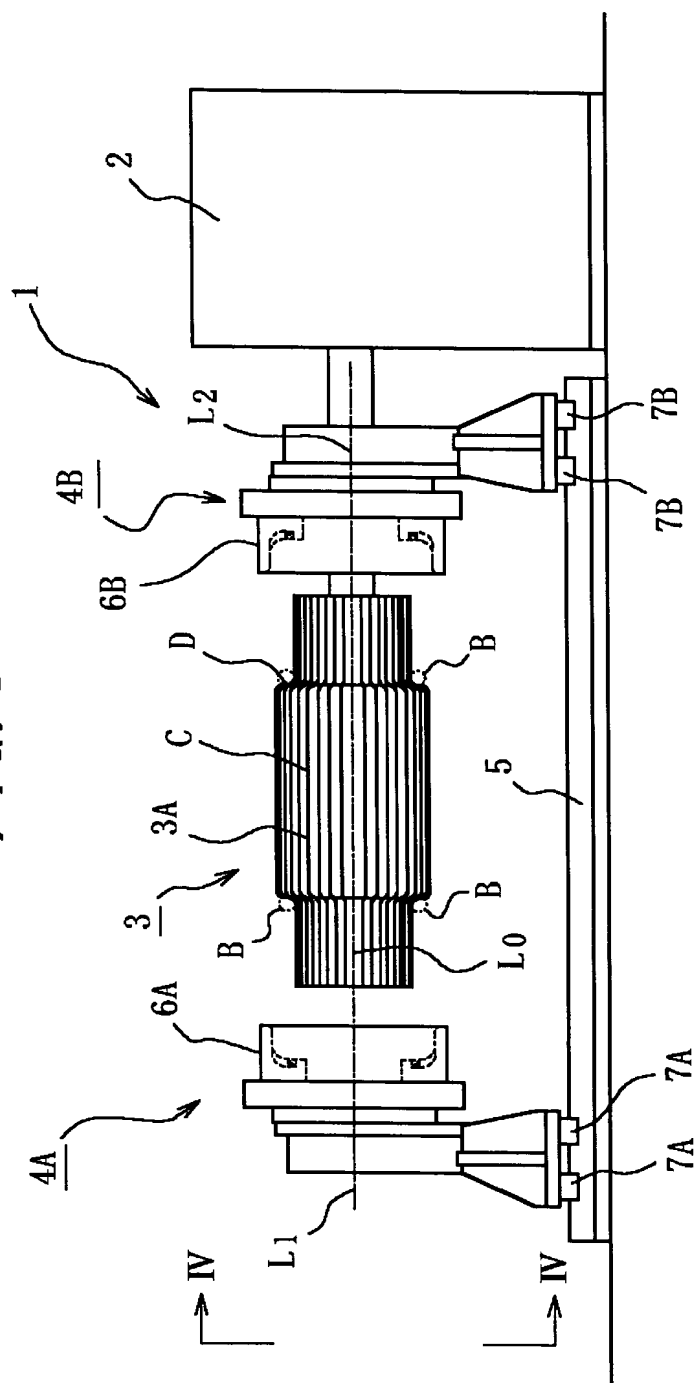


(b)

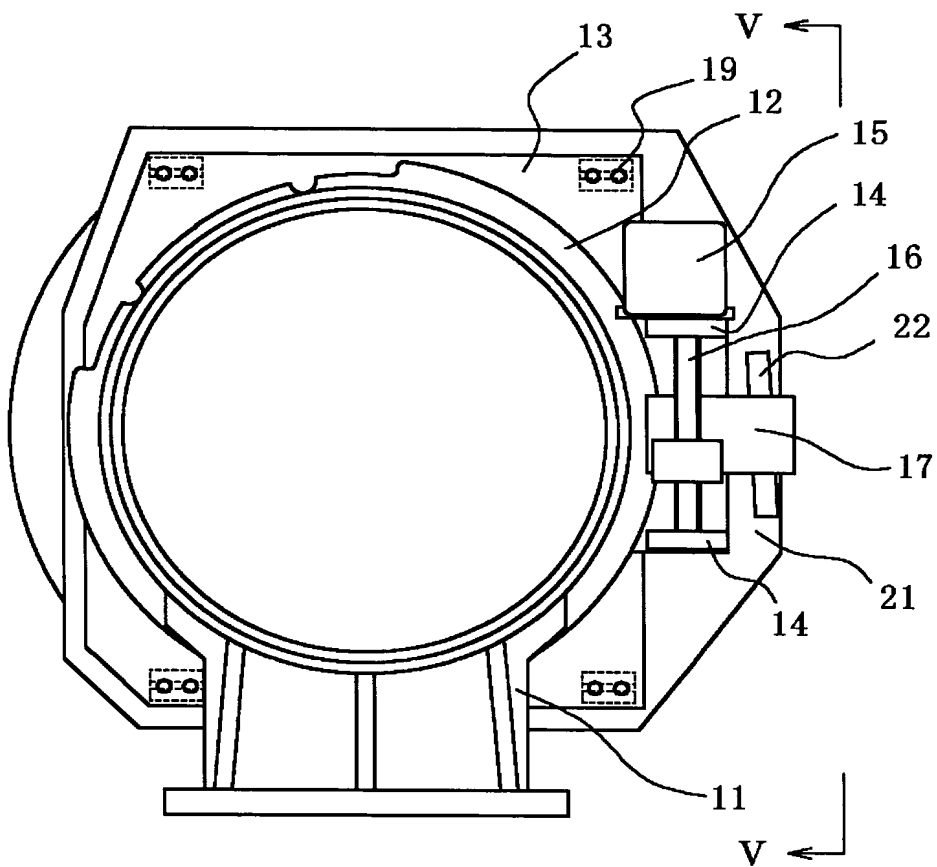


[

CSL

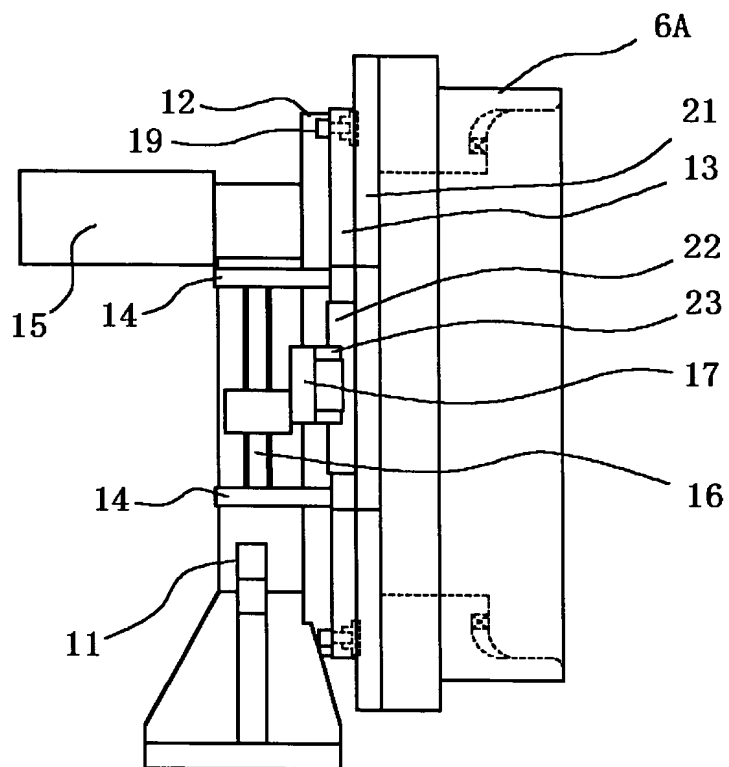


[図4]

*FIG. 4*

[図5]

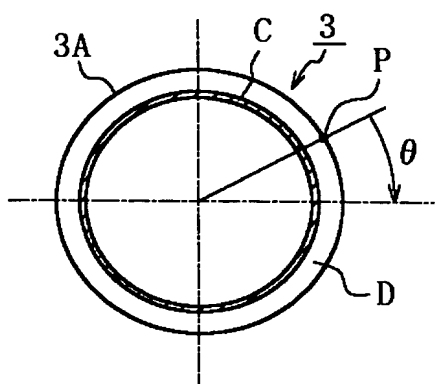
*FIG. 5*



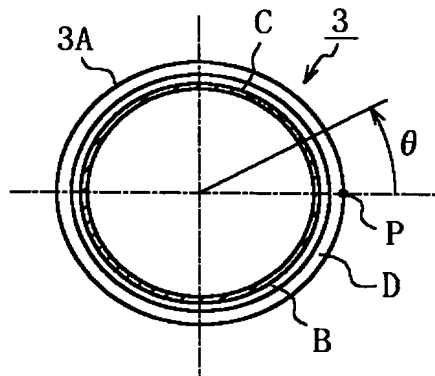
[図6]

*FIG. 6*

(a)

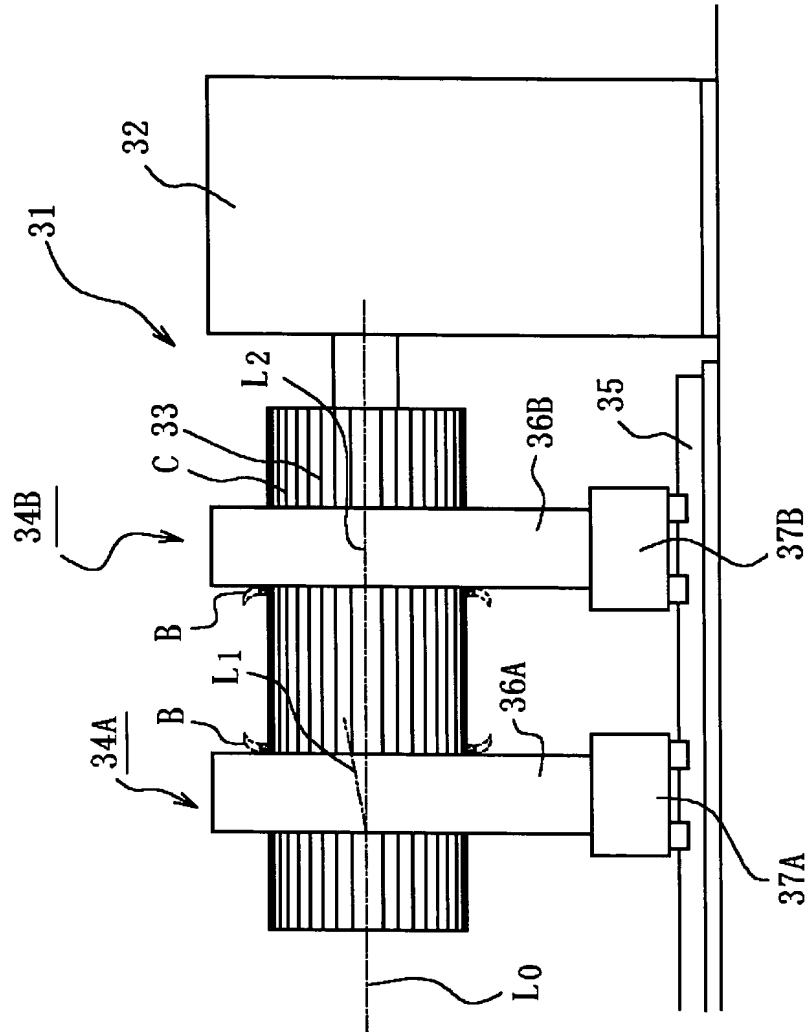


(b)



[図7]

FIG. 7



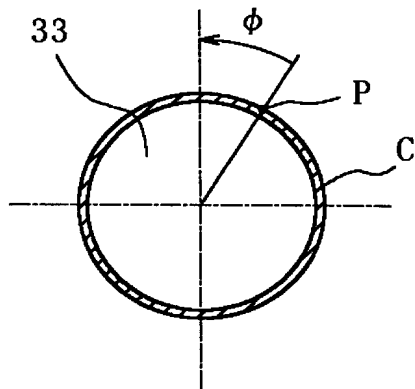




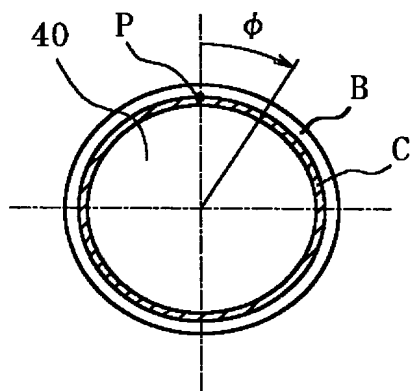
[図10]

**FIG. 10**

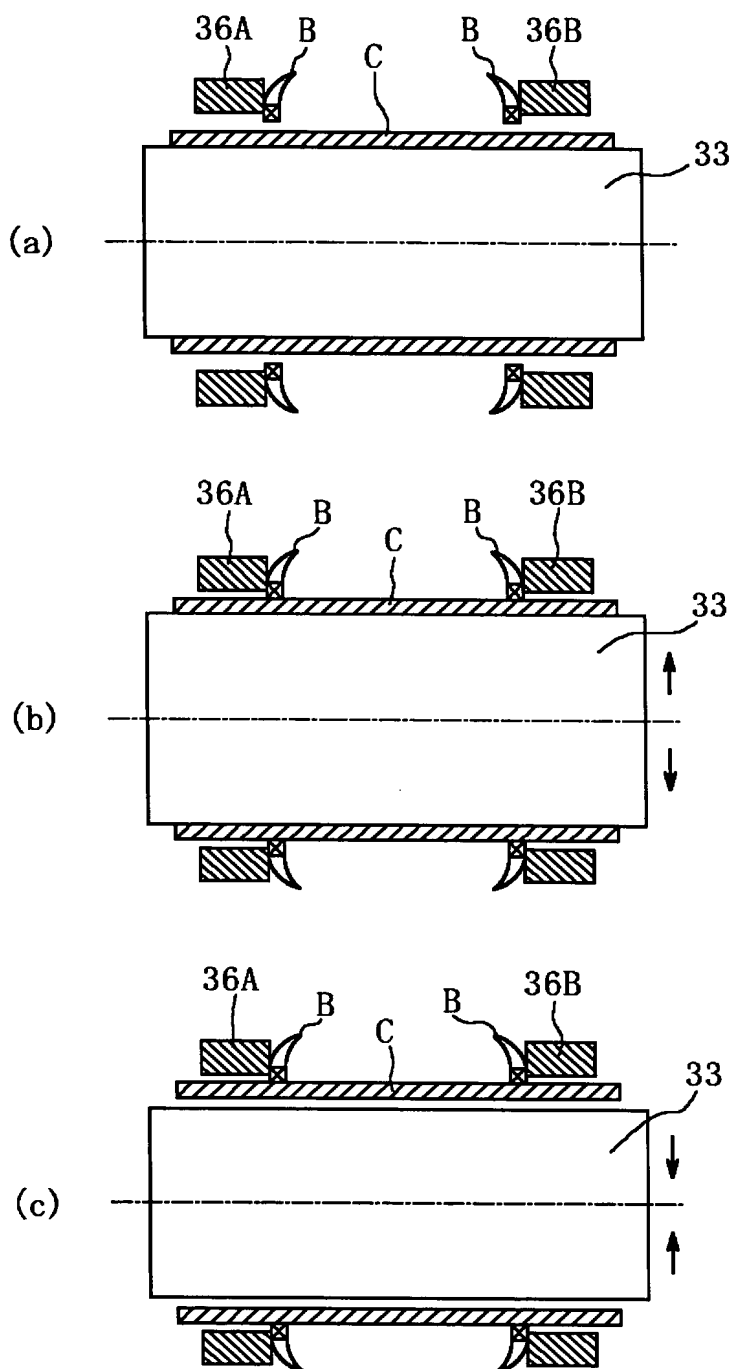
(a)



(b)



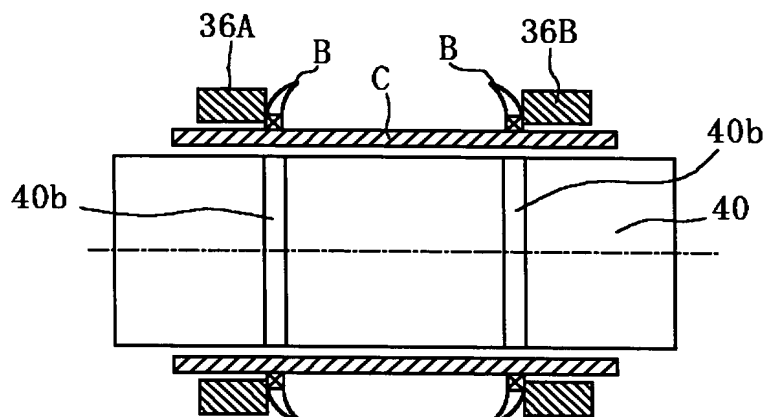
[図11]

*FIG. 11*

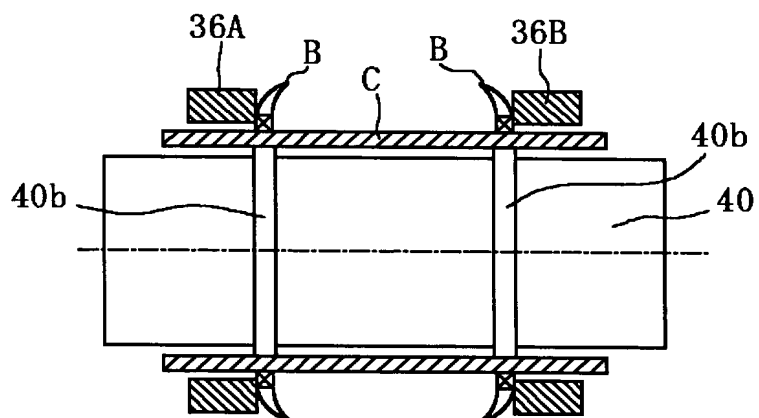
[図12]

*FIG. 12*

(a)

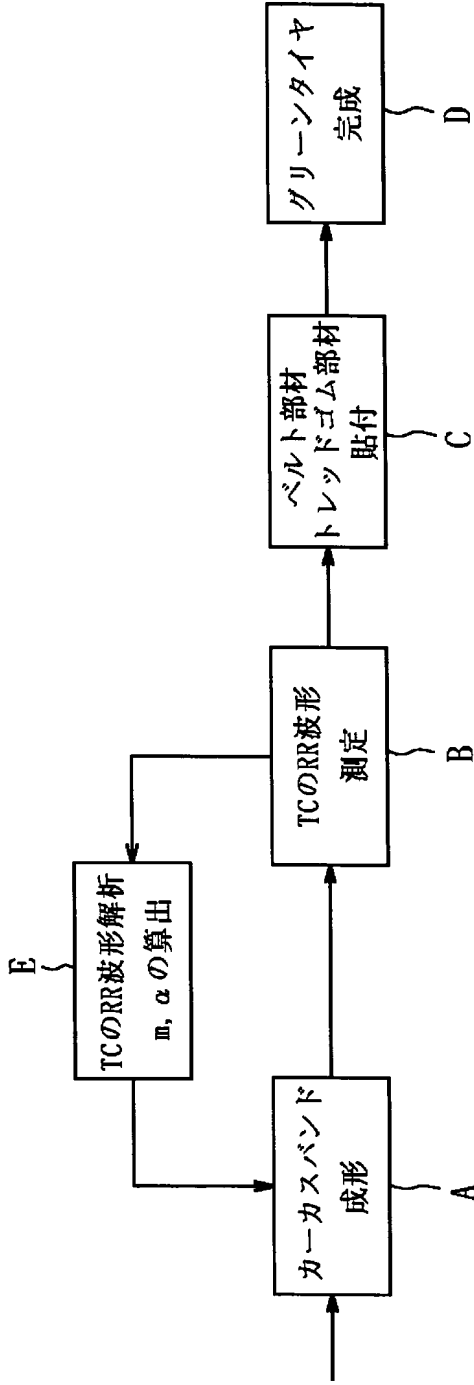


(b)



[図13]

FIG. 13



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010049

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B29D30/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B29D30/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2003/045675 A1 (Bridgestone Corp.), 05 June, 2003 (05.06.03), Claims; page 3, lines 21 to 26; page 11, line 25 to page 14, line 10; page 14, line 22 to page 17, line 15; drawings & EP 1449638 A1	5 1, 3 2, 4
Y	JP 6-320640 A (Bridgestone Corp.), 22 November, 1994 (22.11.94), Claims (Family: none)	1, 3
A	JP 2001-30257 A (Bridgestone Corp.), 06 February, 2001 (06.02.01), Claims (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
05 October, 2004 (05.10.04)

Date of mailing of the international search report  
19 October, 2004 (19.10.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010049

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-193528 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 13 July, 1992 (13.07.92), Claims (Family: none)	1-5
A	JP 2002-52620 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 19 February, 2002 (19.02.02), Claims (Family: none)	1-5
A	JP 10-86240 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 07 April, 1998 (07.04.98), Claims (Family: none)	1-5

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B29D30/32

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B29D30/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	WO 2003/045675 A1 (株式会社ブリヂストン) 2003.06.05 特許請求の範囲、3頁21~26行、11頁25~14頁10 行、14頁22行~17頁15行。図面 & EP 1449638 A1	5 1,3 2,4
Y	JP 6-320640 A (株式会社ブリヂストン) 1994.11.22 特許請求の範囲、(ファミリーなし)	1,3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.10.2004

国際調査報告の発送日

19.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大島 祥吾

4F

8710

電話番号 03-3581-1101 内線 3430



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-30257 A (株式会社ブリヂストン) 2001.02.06 特許請求の範囲、(ファミリーなし)	1-5
A	JP 4-193528 A (横浜ゴム株式会社) 1992.07.13 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-52620 A (横浜ゴム株式会社) 2002.02.19 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 10-86240 A (住友ゴム工業株式会社) 1998.04.07 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5